

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **05-012683**

(43)Date of publication of application : **22.01.1993**

(51)Int.Cl.

G11B 7/085

(21)Application number : **03-166749**

(71)Applicant : **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(22)Date of filing : **08.07.1991**

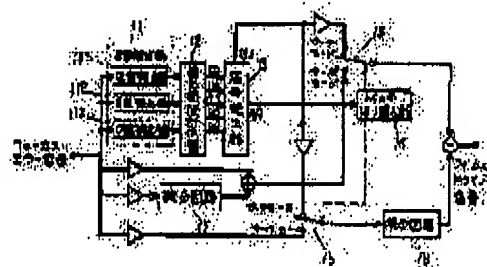
(72)Inventor : **KAMIKAWA YUTAKA  
KUBO JUNICHI**

### (54) FOCUS PULL-IN DEVICE

#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To perform focus pull-in even in the case of using an optical disk with face wobbling in an optical disk player.

**CONSTITUTION:** This device is provided with an S-shape detector 11 detecting the S-shape area of a focus error signal, a detecting period measuring instrument 12 detecting the presence period of the S-shape, a signal generator 13 outputting voltage and a switch changing over signal in accordance with this output and a switch changeover device 14 switching a servo mode and a search mode. When a relative speed between the focal position of a lens at the time of detecting the S-shape and a disk face is fast, the lens is driven to a direction away from the disk face so as to decrease the relative speed. When decreased speed, a servo loop is closed. Thus, the focus pull-in is performed even in the case of using the optical disk with the face wobbling.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.06.1993

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.03.1996

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-12683

(43) 公開日 平成5年(1993)1月22日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

G 1 1 B 7/085

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

C 8524-5D

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平3-188749

(22) 出願日 平成5年(1991)7月8日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1008番地

(72) 発明者 上川 豊

大阪府門真市大字門真1008番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 久保 順一

大阪府門真市大字門真1008番地 松下電器  
産業株式会社内

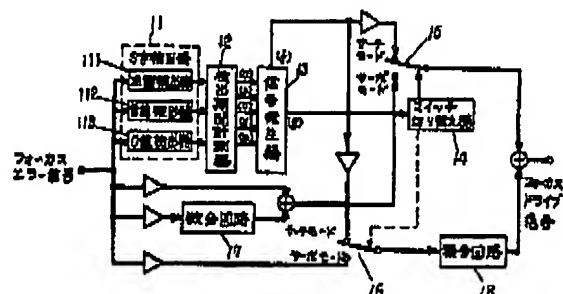
(74) 代理人 井理士 小塚治 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 フォーカス引き込み装置

(67) 【要約】

【目的】 光ディスクプレーヤにおいて、面振れのある光ディスクを用いた場合においてもフォーカス引き込みを可能にすることを目的とする。

【構成】 フォーカスエラー信号のS字領域を検出するS字検出器11と、S字の存在期間を検出する検出期間計測器12と、この出力に応じて電圧とスイッチ切り替え信号を出力する信号発生器18と、サーボモードとサーチモードとの切り替えを行うスイッチ切り替え器14とを備える。S字検出時点でのレンズの合焦点位置とディスク面との相対速度が速い場合には相対速度が遅くなる様にレンズをディスク面から離す方向に駆動する。遅い場合にはサーボループを閉じる。これにより面振れのある光ディスクでもフォーカス引き込みを可能とする。

15 スイッチ A  
16 スイッチ B

(2)

特開平6-12683

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フォーカスエラー信号のS字領域を検出するS字検出器と、

S字の存在期間を検出する検出期間計測器と、その検出期間計測器の出力に応じたサーチ電圧とスイッチ切り替え信号とを出力する信号発生器と、前記フォーカスエラー信号に応じて制御するサーボモードと、前記サーチ電圧に応じて制御するサーチモードとの切り替えを行うスイッチ切り替え器と、を備えたフォーカス引き込み装置。

【請求項2】 信号発生器は、切り替えスイッチをサーチモードに設定し、且つフォーカスレンズの合焦点位置がディスク面から離れた状態で正電圧を出力してレンズをディスクに近付け、S字検出を待ち、S字検出時点でのレンズの合焦点位置とディスク面との相対速度が遅い場合には前記切り替えスイッチをサーボモードに設定する請求項1記載のフォーカス引き込み装置。

【請求項3】 信号発生器は、S字検出時点での相対速度が遅い場合には以後負電圧を出力してS字検出を待ち、S字検出時点での相対速度がしきい値以下になるまでこれを繰り返し、しきい値以下になると切り替えスイッチをサーボモードに設定する請求項2記載のフォーカス引き込み装置。

【請求項4】 信号発生器は、S字検出時点での相対速度が遅い場合には以後正電圧を出力してS字検出を待ち、S字検出時点での相対速度がしきい値以下になるまでこれを繰り返し、しきい値以下になると切り替えスイッチをサーボモードに設定する請求項2記載のフォーカス引き込み装置。

【請求項5】 信号発生器は、S字検出時点での相対速度が遅い場合には負電圧を出力してS字検出を待ち、S字検出時点での相対速度がしきい値以下になっているかを調べ、しきい値以下であれば切り替えスイッチをサーボモードに設定し、しきい値より大きければ正電圧を出力するという様に正負電圧を交互に出力させ、S字検出時点での相対速度がしきい値以下になると前記切り替えスイッチをサーボモードに設定する請求項2記載のフォーカス引き込み装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は光ディスクプレーヤにおけるフォーカス引き込み装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、光ディスクとして高速回転のレーザーディスクが注目されている。ここにおいてフォーカスがはずれた状態からフォーカス引き込みできるフォーカス引き込み装置が必要である。

【0003】 従来のフォーカス引き込み装置としては、例えば特公昭63-13261号公報に示されている。

【0004】 以下に、従来のフォーカス引き込み装置に

2

ついて説明する。図8はこの従来のフォーカス引き込み装置の原理図を示すものである。図8において、(A)はフォーカスエラー信号及びスレッシュホールド電圧、(B)は上記両者の比較器出力、(C)は(B)の微分回路出力、(D)は(C)の正極性信号を取り出したもの、(E)は(D)の信号をトリガーとしてサーボループを閉じる信号である。

【0005】 以上のように構成されたフォーカス引き込み装置について、以下その動作について説明する。

10 【0006】 まず、フォーカスレンズがディスクから離れた位置から近づける様に駆動する。するとフォーカスエラー信号にS字カーブが現れる。スレッシュホールド電圧との比較出力を微分し、合焦点位置に近い方の出力をトリガーでサーボループを閉じる。これによりS字カーブのほぼ中央付近でサーボをかける。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記の従来の構成では、面振れディスクの様に初期状態においてレンズとディスク面との相対速度が大きいときにはサーボループを閉じて引き込み不可能という問題点を有していた。

【0008】 本発明は上記従来の問題点を解決するもので、面振れディスクの場合でも引き込み可能なフォーカス引き込み装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するために本発明のフォーカス引き込み装置は、フォーカスエラー信号のS字領域を検出するS字検出器と、S字の存在期間を検出する検出期間計測器と、その検出期間計測器の出力に応じたサーチ電圧とスイッチ切り替え信号を出力する信号発生器と、前記フォーカスエラー信号に応じて制御するサーボモードと、前記サーチ電圧に応じて制御するサーチモードとの切り替えを行うスイッチ切り替え器とで構成している。

【0010】

【作用】 本発明は上記した構成により、S字を検出した時のレンズとディスク面との相対速度を計測し、この値が引き込み可能なしきい値以下になるまでレンズを駆動し、しきい値以下になった時にサーボループを閉じる。これにより安定にフォーカス引き込みを行うことができる。

【0011】

【実施例】 以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0012】 まず、光ディスクプレーヤのフォーカス制御系を中心とした構成を図6を用いて説明する。51は制御信号生成器、52はアクチュエータ駆動器、53はフォーカスエラー信号生成器、54は光ピックアップ、55はスピンドルモータ、56は光ディスクである。ここにおいて、フォーカス制御系の目的は光ピックアップ

(3)

特開平5-12683

3

54の合焦点位置を光ディスク56のディスク面に一致させることである。

【0013】さて、本発明の第1の実施例における制御信号生成器51の構成について図1に示す。11はS字検出器、111は正值検出器、112は負値検出器、113は0値検出器、12は検出期間計測器、13は信号発生器、14はスイッチ切り替え器、15はスイッチA、16はスイッチB、17は微分回路、18は積分回路である。フォーカスエラー信号が入力されると、S字検出器11でエラー信号がS字の途中または通過したことを検出する。S字検出器11の動作原理について図4を用いて説明する。この例では、S字は合焦点位置より遠いとき正の値を、近いとき負の値を出力する。正值検出器111はエラー信号の値がある正のしきい値以上である時に出力する。負値検出器112はある負のしきい値以下である時に出力する。0値検出器113は上記正のしきい値と負のしきい値との間にある時に出力する。検出期間計測器12はS字検出器11の3出力の期間を計測するもので、例えばこの期間内のクロック数をカウントするものである。そして、正值検出器111出力の存在する期間があるしきい値の期間以下の場合

(a)、以上の場合は(b)、負値検出器112出力の存在する期間があるしきい値の期間以下の場合(c)、以上の場合は(d)、0値検出器113出力が存在する場合は(e)の5種類の信号を出す。信号発生器13は以上の5種類の信号の出る順序によりディスクに近付ける方向のサーチ電圧(正電圧)、あるいはディスクから離す方向のサーチ電圧(負電圧)、あるいは出力を出さない。また(b)や(c)等の様に検出期間が長い、即ち相対速度が遅い時にはスイッチ切り替え器14に対しスイッチA15、スイッチB16をサーチモードからサーボモードに切り替える指示を出す。微分回路17、積分回路18はサーボ用ループフィルタの構成部分である。特に積分回路18はサーチモードの場合も低域成分を更新する為に用いる。フォーカスドライブ信号はスイッチA15出力とスイッチB16出力との和として得る。

【0014】次に、信号発生器13の動作について図2で説明する。最初はレンズがディスクから十分離れた位置にあるとする。そこでスイッチA15、スイッチB16のサーチモードへの切り替え信号を出力する。そして正電圧を出力する。ここで、(b)が検出されれば相対速度は十分遅いとしてスイッチA15、スイッチB16のサーボモードへの切り替え信号を出力する。(a)が検出されれば(e)、(c)、(e)を検出した、即ち速い相対速度でS字領域を通過したことを検出した後、負電圧を出力する。これにより、レンズはディスクから徐々に離れる。次に再びディスク面と交差する。ここで、(d)が検出されれば相対速度は十分遅いとしてスイッチA15、スイッチB16のサーボモードへの切り

4

替え信号を出力する。(c)が検出されれば(e)、(a)、(e)を検出した後出力を出さない。そして、再びS字検出において(b)検出をするか否かを問べる。このように、ディスクに近付けてS字を検出した後は徐々にディスクから離れて行く。すると面振れの速度は遅くなる。相対速度を調べながら十分遅くなった時点でサーボループを閉じる。これにより、面振れの大きなディスクでも安定にフォーカス引き込みが行える。ディスク面とレンズの合焦点位置の時間変化の様子を図3に示す。この例では実線で示す様に徐々にディスクから離れて行く場合について説明した。一方、点線で示す様に、徐々にディスクに近付けて行く場合にも相対速度が小さくなるので、フォーカス引き込みが可能である。

【0015】以上のように本実施例によれば、S字検出器11、検出期間計測器12、信号発生器13、スイッチ切り替え器14、スイッチA15、スイッチB16を設け、フォーカスレンズの合焦点位置を徐々にディスクから離す、あるいは近付けることにより合焦点位置とディスク面との相対速度を遅くすることができ、サーボループを閉じて安定にフォーカス引き込みを行うことができる。

【0016】次に、本発明の第2の実施例における信号発生器13の動作について図6を用いて説明する。最初はレンズがディスクから十分離れた位置にあるとする。そこでスイッチA15、スイッチB16のサーチモードへの切り替え信号を出力する。そして正電圧を出力する。ここで、(b)が検出されれば相対速度は十分遅いとしてスイッチA15、スイッチB16のサーボモードへの切り替え信号を出力する。(a)が検出されれば(e)、(c)、(e)を検出した後、負電圧を出力する。ここで、(d)が検出されれば相対速度は十分遅いとしてスイッチA15、スイッチB16のサーボモードへの切り替え信号を出力する。(c)が検出されれば(e)、(a)、(e)を検出した後、再び正電圧を出力する。このように正電圧でディスクに近付けてS字を検出した後は負電圧でレンズを加速してディスク面を追いかける。再びS字を検出した後は正電圧でレンズを加速してディスク面を追いかける。このようにして、正負電圧を交互に出力してディスク面を追いかけながら相対速度を調べる。相対速度が十分遅くなった時点でサーボループを閉じる。これにより、面振れの大きなディスクでも安定にフォーカス引き込みが行える。ディスク面とレンズの合焦点位置の時間変化の様子を図7に示す。

【0017】以上のように本実施例によれば、S字検出器11、検出期間計測器12、信号発生器13、スイッチ切り替え器14、スイッチA15、スイッチB16を設け、フォーカスレンズの合焦点位置がディスク面を追いかける様に正負電圧を交互に出力するようになし、合焦点位置とディスク面との相対速度が遅くなる時点を見出し、ここでサーボループを閉じて安定にフォーカス

(4)

特開平5-12683

5

引き込みを行うことができる。

【0018】

【発明の効果】以上のように本発明のフォーカス引き込み装置は、フォーカスエラー信号のS字領域を検出するS字検出器と、S字の存在期間を検出する検出期間計測器と、検出期間計測器の出力に応じた電圧とスイッチ切り替え信号を出力する信号発生器と、サーボモードとサーチモードとの切り替えを行うスイッチ切り替え器とを設け、レンズの合焦点位置とディスク面との相対速度が遅くなる時点でサーボループを閉じることにより、面振れディスクでも安定にフォーカス引き込みを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例における制御信号生成器51の構成を示すブロック図

【図2】本発明の第1の実施例における信号発生器13の動作を説明するためのフローチャート

【図3】本発明の第1の実施例におけるディスク面とレンズとの合焦点位置の時間変化を示す波形図

【図4】図1におけるS字検出器11の動作を説明するための波形図

6

【図5】光ディスクプレーヤのフォーカス制御系の構成を示すブロック図

【図6】本発明の第2の実施例における信号発生器13の動作を説明するためのフローチャート

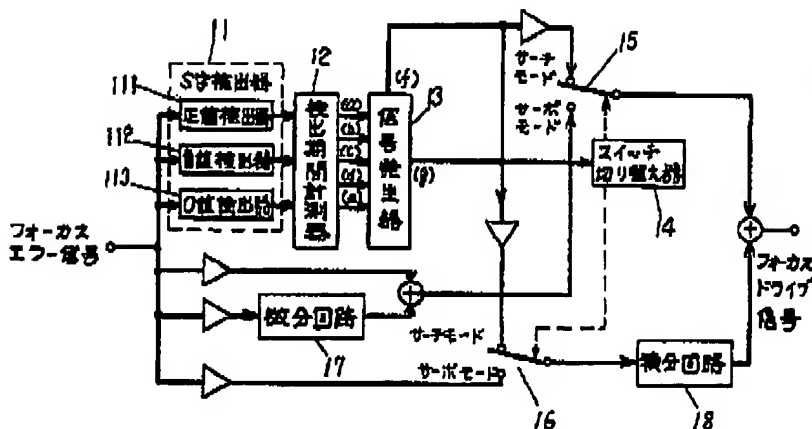
【図7】本発明の第2の実施例におけるディスク面とレンズとの合焦点位置の時間変化を示す波形図

【図8】従来のフォーカス引き込み装置の動作原理を説明するための波形図

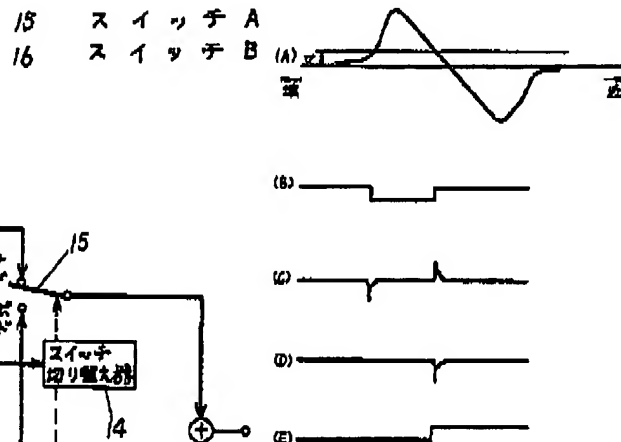
【符号の説明】

- |     |           |
|-----|-----------|
| 11  | S字検出器     |
| 12  | 検出期間計測器   |
| 13  | 信号発生器     |
| 14  | スイッチ切り替え器 |
| 15  | スイッチA     |
| 16  | スイッチB     |
| 17  | 微分回路      |
| 18  | 積分回路      |
| 111 | 正値検出器     |
| 112 | 負値検出器     |
| 113 | 0値検出器     |

【図1】



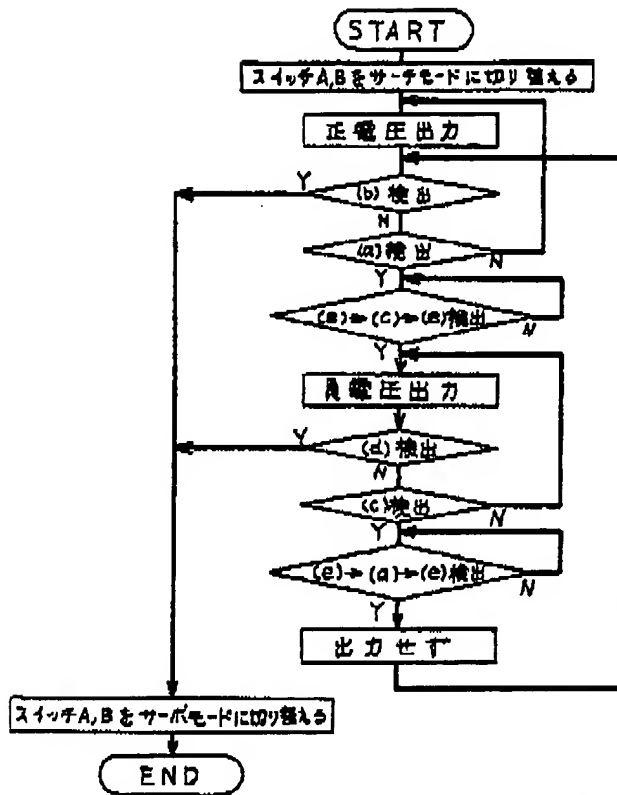
【図8】



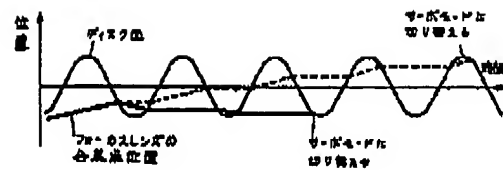
(5)

特開平5-12683

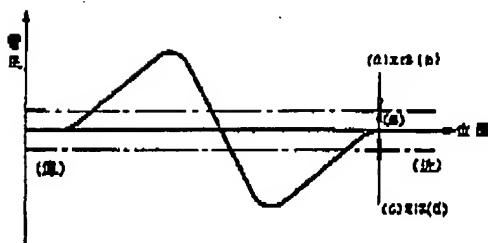
【図2】



【図3】



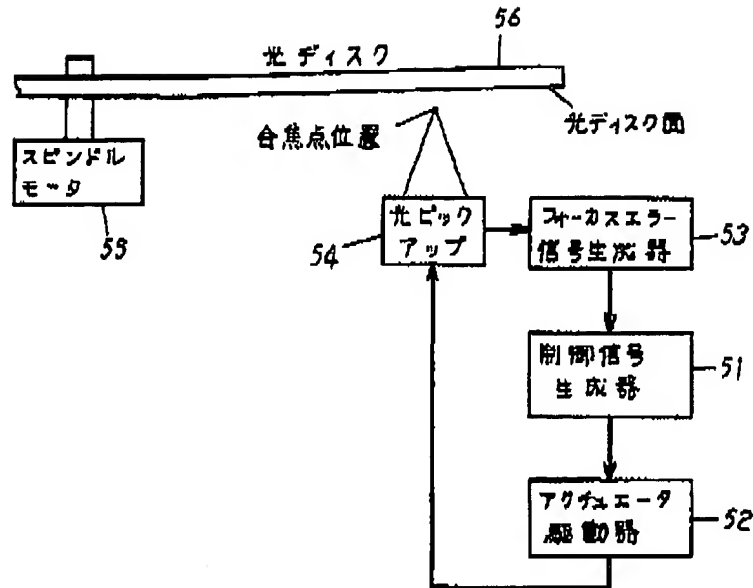
【図4】



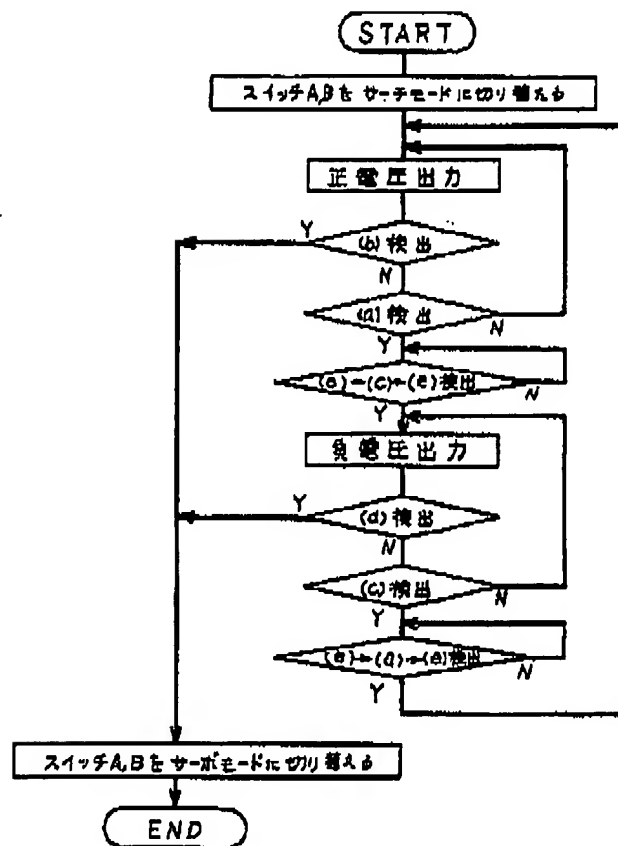
(6)

特開平5-12683

【図6】



【図6】

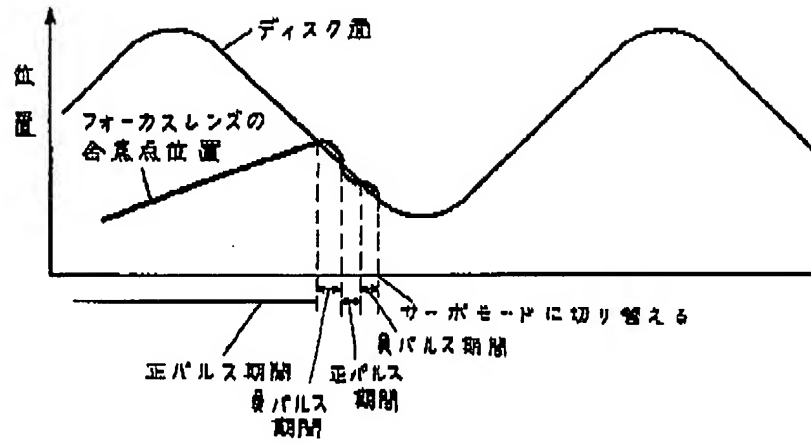


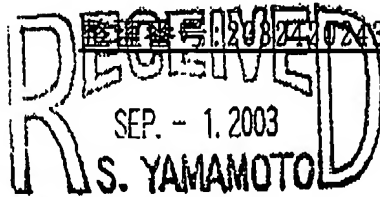


(7)

特開平5-12683

【図7】





特許番号: 2003-2470248

発送番号: 309254 発送日: 平成15年 9月 1日

1 10/31(金)

拒絶理由通知書  
Office Action

特許出願の番号	特願2000-277355
起案日	平成15年 8月28日
特許庁審査官	鈴木 肇 9847 5D00
特許出願人代理人	山本 秀策 様
適用条文	第29条第2項、第37条

この出願は、次の理由によって拒絶をすべきものである。これについて意見があれば、この通知書の発送の日から60日以内に意見書を提出して下さい。

## 理 由

1. この出願は、下記の点で特許法第37条に規定する要件を満たしていない。

## 記

請求項1～2に記載の、「S字シグナルを用いて、該光ビームの収束点が該情報担体の面振れ速度最小位置の近傍に位置しているかどうかを判断」し、「情報担体の面振れ速度最小位置の近傍に位置していると判断した場合に、該フォーカス制御部による制御をONさせるための動作を行う」点は、~~一~~既知（引用文献1を参照）であり、請求項1～2に記載の点は発明の主要部とは認められない。

そして、請求項3に係る発明の主要部が、「時間的に隣接する2つの前記S字シグナルの検出される時間間隔を計時する検出間隔計時部をさらに備えており、前記フォーカス引込み部は、該時間間隔が所定の第1の期間を超えたときに、該光ビームの収束点が前記情報担体の面振れ速度最小位置の近傍に位置していると判断する」点であるのに対し、請求項8～14、16～21に係る発明は、そのような特徴を有しておらず、請求項3に係る発明と、請求項8～14、16～21に係る発明とは主要部が共通していない。

また、請求項3に係る発明と、請求項8～14、16～21に係る発明とは課題が共通しているとも認められない。

この出願は特許法第37条の規定に違反しているので、請求項1～3、4～7、15以外の請求項に係る発明については同法第37条以外の要件についての審査を行っていない。

整理番号:2032420243 発送番号:309254 発送日:平成15年 9月 1日 2/E

2. この出願の下記の請求項に係る発明は、その出願前日本国内又は外国において頒布された下記の刊行物に記載された発明に基づいて、その出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができない。

記 (引用文献等については引用文献等一覧参照)

・請求項1～2

・引用文献等1

・備考:

引用文献1 (段落0013～0015、図3等参照) には、面振れ速度が十分遅くなった時点を、S字信号に基づいて調べ、サーボモードへ切り替える光ディスク装置が記載されている。

この拒絶理由通知書中で指摘した請求項以外の請求項に係る発明については、現時点では、拒絶の理由を発見しない。拒絶の理由が新たに発見された場合には拒絶の理由が通知される。

#### 引用文献等一覧

1. 特開平05-012683号公報

#### 先行技術文献調査結果の記録

・調査した分野	IPC第7版 G11B7/08-7/085
・先行技術文献	特開平07-110946号公報
	特開平03-120622号公報
	特開平04-188435号公報
	特開平04-095225号公報
	特開平07-065382号公報

この先行技術文献調査結果の記録は、拒絶理由を構成するものではない。

この拒絶理由通知の内容に関するお問い合わせ、または面接のご希望がございましたら下記までご連絡下さい。

特許審査第四部情報記録 鈴木 肇

電話 03-3581-1101 内線3550

SHUSAKU YAMAMOTO

Your Ref.: 28569.6500

Japanese Laid-Open Publication No. 5-12683

Laid-Open Publication Date: January 22, 1993

Japanese Application No. 3-166749

Filing Date: July 8, 1991

Applicant: Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.

Inventors: Y. KAMIKAWA, et al.

[Title of the Invention] Focusing device

[Abstract]

[Objective] To enable focusing even in the case where an optical disc, the surface of which is wavering, is used in an optical disc player.

[Structure] Includes an S letter detector 11 for detecting an S letter area of a focusing error signal, a detection period measuring device 12 for detecting a period in which the S letter exists, a signal generator 13 for outputting a voltage and a switching signal in accordance with the output from the detection period measuring device, and a switching device 14 for performing switching between a servo mode and a search mode. When the relative speed of the focusing position of the lens and the disc surface when the S letter is detected is high, the lens is driven in the direction in which the lens is distanced from the disc surface so as to reduce the relative speed. When the speed is low, the servo loop is closed. Thus, focusing can be stably conducted even with a disc, the surface of which is significantly wavering.

[Claims]

[Claim 1] A focusing device, comprising:

an S letter detection device for detecting an S-letter area of a focusing error signal;

SHUSAKU YAMAMOTO

Your Ref.: 28569.6500

a detection period measuring device for detecting a period in which the S letter exists;

a signal generator for outputting a search voltage and a switching signal in accordance with the output from the detection period measuring device; and

a switching device for performing switching between a servo mode in which control is performed in accordance with the focusing error signal and a search mode in which control is performed in accordance with the search voltage.

[Claim 2] A focusing device according to claim 1, wherein the signal generator sets a switch to the search mode, outputs a positive voltage in the state where a focusing position of a focusing lens is distanced from a disc surface so as to cause the lens to approach the disc, waits for the S letter to be detected, and when a relative speed of the focusing position of the lens when the S letter is detected and the disc surface is low, sets the switch to the servo mode.

[Claim 3] A focusing device according to claim 2, wherein when the relative speed when the S letter is detected is high, the signal generator outputs a negative voltage thereafter while waiting for the S letter to be detected and repeating the output until the relative speed when the S letter is detected becomes lower than or equal to a threshold value, and when the relative speed becomes lower than or equal to a threshold value, the signal generator sets the switch to the servo mode.

[Claim 4] A focusing device according to claim 2, wherein when the relative speed when the S letter is detected is high, the signal generator outputs a positive voltage while waiting for the S letter to be detected thereafter and repeating the output until the relative speed when the S

## SHUSAKU YAMAMOTO

Your Ref.: 28569.6500

letter is detected becomes lower than or equal to a threshold value, and when the relative speed becomes lower than or equal to a threshold value, the signal generator sets the switch to the servo mode.

[Claim 5] A focusing device according to claim 2, wherein when the relative speed when the S letter is detected is high, the signal generator outputs a negative voltage thereafter while waiting for the S letter to be detected and checks whether or not the relative speed when the S letter is detected is lower than or equal to the threshold value; alternately outputs a positive voltage and a negative voltage such that when the speed is lower than or equal to the threshold value, the signal generator sets the switch to the servo mode, and when the speed is higher than the threshold value, the signal generator outputs a positive voltage; and when the relative speed when the S letter is detected becomes lower than or equal to the threshold value, the signal generator sets the switch to the servo mode.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] The present invention relates to a focusing device in an optical disc player.

[0002]

[Prior Art] Recently, laser discs rotating at high speed have attracted attention as optical discs. A focusing device for performing focusing from a de-focused state is required.

[0003] A conventional focusing device is described in, for example, Japanese Publication for Opposition No. 63-13261.

## SHUSAKU YAMAMOTO

Your Ref.: 28569.6500

[0004] Hereinafter, a conventional focusing device will be described. Figure 8 shows a principle of the conventional focusing device. In Figure 8, (A) shows a focusing error signal and a threshold voltage; (B) shows a comparison output of the above two; (C) shows a differential circuit output of (B); (D) shows a positive signal extracted from (C); and (E) shows a signal for closing a servo loop using the signal of (D) as a trigger.

[0005] The operation of the focusing device having the above-described structure will be described.

[0006] First, a focusing lens is driven so as to approach a disc from a position distanced from the disc. Then, the waveform of the focusing error signal assumes an S letter curve. The comparison output between the focusing error signal and the threshold voltage is differentiated, and a servo loop is closed using the output closer to the focusing position as a trigger. Thus, the servo control is performed at about the center of the S letter curve.

[0007]

[Problems to be Solved by the Invention] However, the above-described structure has a problem in that when the relative speed of the lens and the disc surface is high in an initial state as in the case of a disc, the surface of which is wavering, focusing is impossible even when the servo loop is closed.

[0008] The present invention, for solving the problem of the conventional art, has an objective of providing a focusing device capable of performing focusing even when a disc having a wavering surface is mounted.

[0009]

## SHUSAKU YAMAMOTO

Your Ref.: 28569.6500

[Means for Solving the Problems] In order to achieve this objective, a focusing device according to the present invention includes an S letter detection device for detecting an S-letter area of a focusing error signal; a detection period measuring device for detecting a period in which the S letter exists; a signal generator for outputting a search voltage and a switching signal in accordance with the output from the detection period measuring device; and a switching device for performing switching between a servo mode in which control is performed in accordance with the focusing error signal and a search mode in which control is performed in accordance with the search voltage.

[0010]

[Function] Owing to the above-described structure, the present invention measures the relative speed of the lens and the disc surface when an S letter is detected, drives the lens until this value becomes lower than or equal to a threshold value at which focusing is possible, and closes the servo loop when the value becomes lower than or equal to the threshold value. Thus, focusing can be stably conducted.

[0011]

[Examples] Hereinafter, examples of the present invention will be described with reference to the figures.

[0012] A structure of an optical disc player, mainly a focus controlling system, will be described in Figure 5. Reference numeral 51 represents a control signal generator, reference numeral 52 represents an actuator driver, reference numeral 53 represents a focusing error signal generator, reference numeral 54 represents an optical pickup, reference numeral 55 represents a spindle motor, and reference numeral 56 represents an optical disc. Here, the objective of the focus control system is to match the



## SHUSAKU YAMAMOTO

Your Ref.: 28569.6500

focusing position of the optical pickup 54 to the surface of the optical disc 56.

[0013] A structure of the control signal generator 51 according to a first example of the present invention is shown in Figure 1. Reference numeral 11 represents an S letter detector, reference numeral 111 represents a positive value detector, reference numeral 112 represents a negative value detector, reference numeral 113 represents a zero value detector, reference numeral 12 represents a detection period measuring device, reference numeral 13 represents a signal generator, reference numeral 14 represents a switching device, reference numeral 15 represents a switch A, reference numeral 16 represents a switch B, reference numeral 17 represents a differentiating circuit, and reference numeral 18 represents an integrating circuit. When a focusing error signal is input, the S letter detector 11 detects that the focusing error signal is passing or has passed an S letter. With reference to Figure 4, an operating principle of the S letter detector 11 will be described. In this example, the control signal generator 51 outputs a positive value when the S letter is far from the focusing position, and outputs a negative value when S letter is close to the focusing position. The positive value detector 111 makes an output when the value of the error signal is greater than or equal to a certain positive threshold value. The negative value detector 112 makes an output when the value of the error signal is lower than or equal to a certain negative threshold value. The zero value detector 113 makes an output when the value of the error signal is between the positive threshold value and the negative threshold value. The detection period measuring device 12 measures a period in which the S letter detector 11 makes the three outputs, and for example, counts the number of clocks during this period. The detection period

## SHUSAKU YAMAMOTO

Your Ref.: 28569.6500

measuring device 12 outputs the following five types of signals: signal (a) when the period in which there is an output from the positive value detector 111 is lower than or equal to the period of a certain threshold value, signal (b) when the period is greater than the period of the certain threshold value, (c) when the period in which there is an output from the negative value detector 112 is lower than or equal to the period of the certain threshold value, (d) when the period is greater than the period of the certain threshold value, and (e) when there is an output from the zero value detector 113. Depending on the order in which the above-mentioned five types of signals are output, the signal generator 13 outputs a search voltage (positive voltage) in the direction of causing the lens to approach the disc, outputs a search voltage (negative voltage) in the direction of allowing the lens to be farther from the disc, or does not make any output. When the detection period is long, i.e., when the relative speed is low as in the case of signal (b) or (c), the signal generator 13 instructs the switching device 14 to switch the switch A 15 and the switch B 16 from the search mode to the servo mode. The differentiating circuit 17 and the integrating circuit 18 are elements of a servo loop filter. Especially, the integrating circuit 18 is used for updating a low frequency component even in the search mode. A focus driving signal is obtained as a sum of an output from the switch A 15 and an output from the switch B 16.

[0014] Next, with reference to Figure 2, an operation of the signal generator 13 will be described. It is assumed that the lens is initially at a position sufficiently far from the disc. The signal generator 13 outputs a signal for switching the switch A 15 and the switch B 16 to the search mode. Then, the signal generator 13 outputs a positive voltage. When signal (b) is detected, it is determined that

## SHUSAKU YAMAMOTO

Your Ref.: 28569.6500

the relative speed is sufficiently low, and the signal generator 13 outputs a signal for switching the switch A 15 and the switch B 16 to the servo mode. When signal (a) is detected, the signal generator 13 outputs a negative voltage after detecting signals (e), (c) and (e), i.e., after detecting that the lens has passed the S letter area at high relative speed. Thus, the lens is gradually distanced from the disc. Next, the lens again crosses the disc surface. Here, when signal (d) is detected, it is determined that the relative speed is sufficiently low, and the signal generator 13 outputs a signal for switching the switch A 15 and the switch B 16 to the servo mode. When signal (c) is detected, the signal generator 13 does not make any output after detecting signals (e), (a) and (e). Then, the signal generator 13 checks whether signal (b) is detected or not in S letter detection. In this way, after detecting the S letter while causing the lens to approach the disc, the lens is gradually distanced from the disc. Thus, the wavering speed of the disc surface is reduced. The relative speed is checked and when the relative speed becomes sufficiently low, the servo loop is closed. In this manner, focusing can be stably conducted even with a disc, the surface of which is significantly wavering. The time-wise change in the focusing position of the disc surface and the lens is shown in Figure 3. In this example, the lens is gradually distanced from the disc as represented with solid line. Also in the case where the lens is gradually caused to approach the disc as represented with dashed line, the relative speed is reduced. Thus, focusing is possible.

[0015] As described above, according to this example, the S letter detector 11, the detection period measuring device 12, the signal generator 13, the switching device 14, the switch A 15, and the switch B 16 are provided, and the focusing position of the focus lens is gradually distanced from the

## SHUSAKU YAMAMOTO

Your Ref.: 28569.6500

disc or caused to approach the disc. Thus, the relative speed of the focusing position and the disc surface can be reduced. Therefore, the servo loop is closed and focusing can be stably conducted.

[0016] Next, with reference to Figure 6, an operation of the signal generator 13 according to a second example of the present invention will be described. It is assumed that the lens is initially at a position sufficiently far from the disc. The signal generator 13 outputs a signal for switching the switch A 15 and the switch B 16 to the search mode. Then, the signal generator 13 outputs a positive voltage. When signal (b) is detected, it is determined that the relative speed is sufficiently low, and the signal generator 13 outputs a signal for switching the switch A 15 and the switch B 16 to the servo mode. When signal (a) is detected, the signal generator 13 outputs a negative voltage after detecting signals (e), (c) and (e). When signal (d) is detected, it is determined that the relative speed is sufficiently low, and the signal generator 13 outputs a signal for switching the switch A 15 and the switch B 16 to the servo mode. When signal (c) is detected, the signal generator 13 again outputs a positive voltage after detecting signals (e), (a) and (e). Thus, after detecting the S letter by causing the lens to approach the disc by a positive voltage, the lens is accelerated with a negative voltage so as to track the disc surface. After detecting the S letter again, the lens is accelerated with a positive voltage so as to track the disc surface. In this manner, the relative speed is checked while alternately outputting a positive voltage and a negative voltage so as to track the disc surface. When the relative speed becomes sufficiently low, the servo loop is closed. In this manner, focusing can be stably conducted even with a disc, the surface of which is significantly wavering. The time-wise change in the

## SHUSAKU YAMAMOTO

Your Ref.: 28569.6500

focusing position of the disc surface and the lens is shown in Figure 7.

[0017] As described above, according to this example, the S letter detector 11, the detection period measuring device 12, the signal generator 13, the switching device 14, the switch A 15, and the switch B 16 are provided, and a positive voltage and a negative voltage are alternately output such that the focusing position of the focus lens tracks the disc surface. The time at which the relative speed of the focusing position and the disc surface is low is found. At this point, the servo loop is closed and focusing can be stably conducted.

[0018] As described above, the focusing device according to the present invention includes an S letter detector for detecting an S letter area of a focusing error signal, a detection period measuring device for detecting a period in which the S letter exists, a signal generator for outputting a voltage in accordance with the output from the detection period measuring device and a switching signal, and a switching device for performing switching between a servo mode and a search mode. At the time when the relative speed of the focusing position of the lens and the disc surface becomes low, the servo loop is closed. Thus, focusing can be stably conducted even with a disc, the surface of which is significantly wavering.

[Brief Description of the Drawings]

[Figure 1] A block diagram illustrating a signal control generator 51 in an example of the present invention.

[Figure 2] A flowchart illustrating an operation of the signal generator 13 in the first example of the present invention.

## SHUSAKU YAMAMOTO

Your Ref.: 28569.6500

[Figure 3] A waveform diagram illustrating the time-wise change in the focusing position of the disc surface and the lens in the first example of the present invention.

[Figure 4] A waveform diagram illustrating an operation of the S letter detector 11 in Figure 1.

[Figure 5] A block diagram illustrating a structure of the focus control system of the optical disc player.

[Figure 6] A flowchart illustrating an operation of the signal generator 13 in a second example of the present invention.

[Figure 7] A waveform diagram illustrating the time-wise change in the focusing position of the disc surface and the lens in the second example of the present invention.

[Figure 8] A waveform diagram illustrating an operating principle of a conventional focusing device.

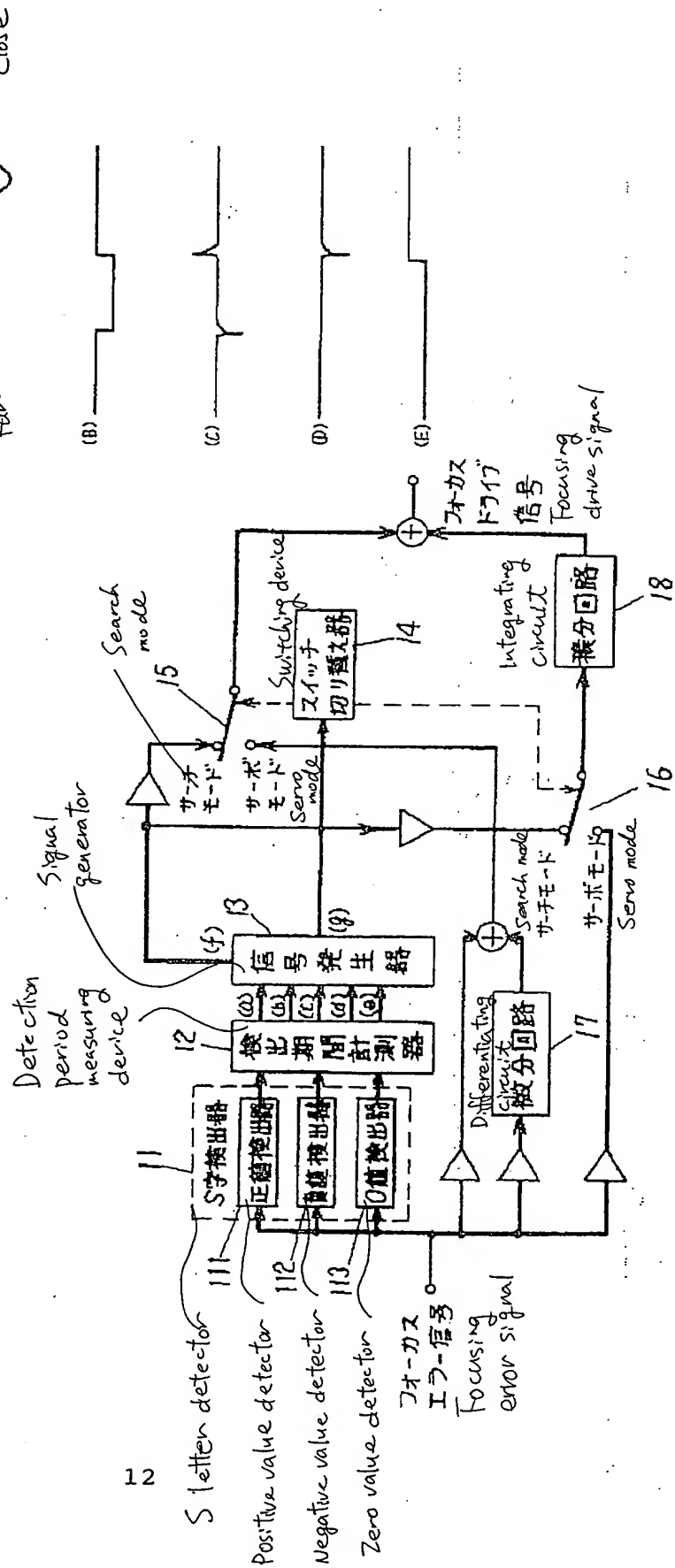
### [Description of the Reference Numerals]

- 11 S letter detector
- 12 Detection period measuring device
- 13 Signal generator
- 14 Switching device
- 15 Switch A
- 16 Switch B
- 17 Differentiating circuit
- 18 Integrating circuit
- 111 Positive value detector
- 112 Negative value detector
- 113 Zero value detector

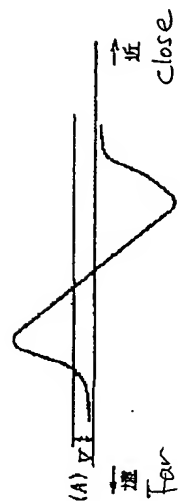
Your Ref.: 28569.6500

【図1】 Fig. 1

Switch A  
スイッチ A  
15  
Switch B  
スイッチ B  
16

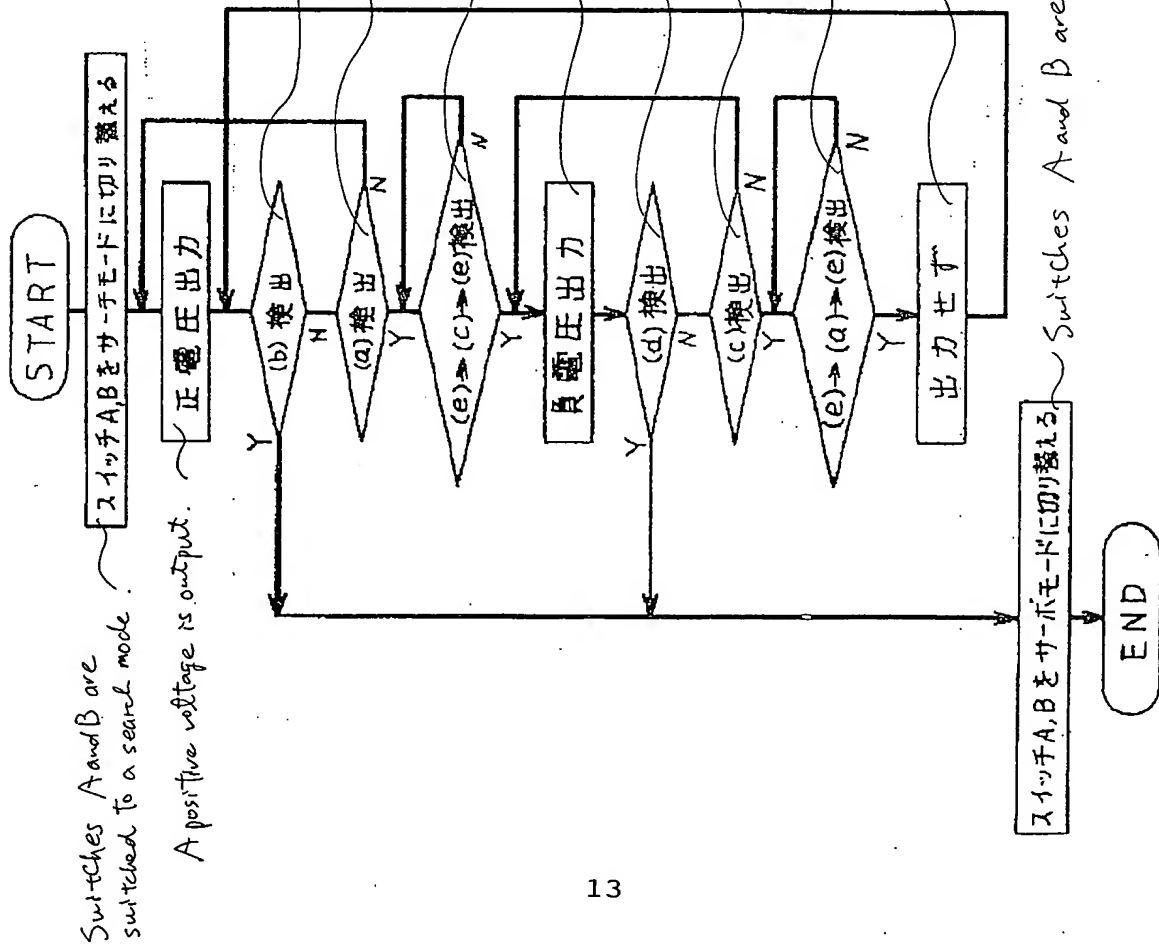


【図8】 Fig. 8

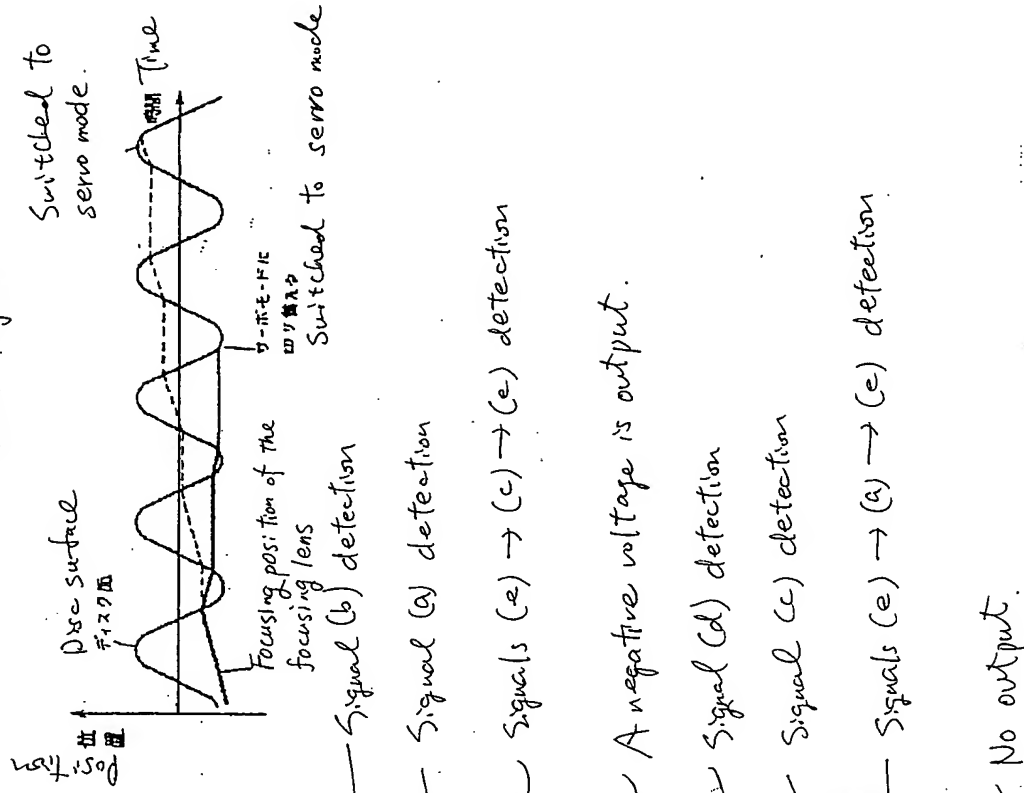


Your Ref.: 28569.6500

【図2】 Fig. 2



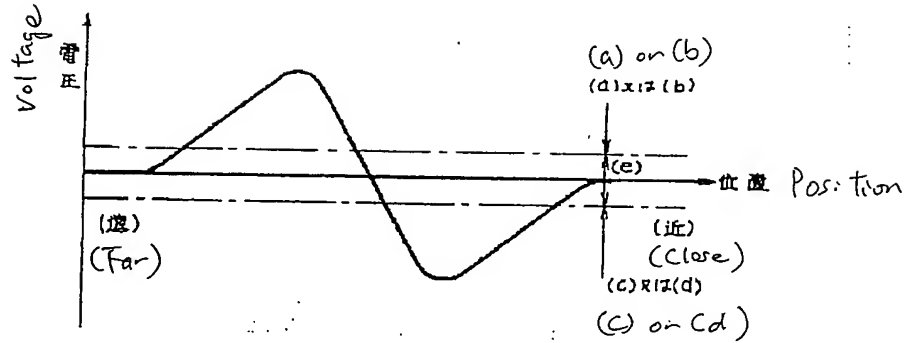
【図3】 Fig. 3



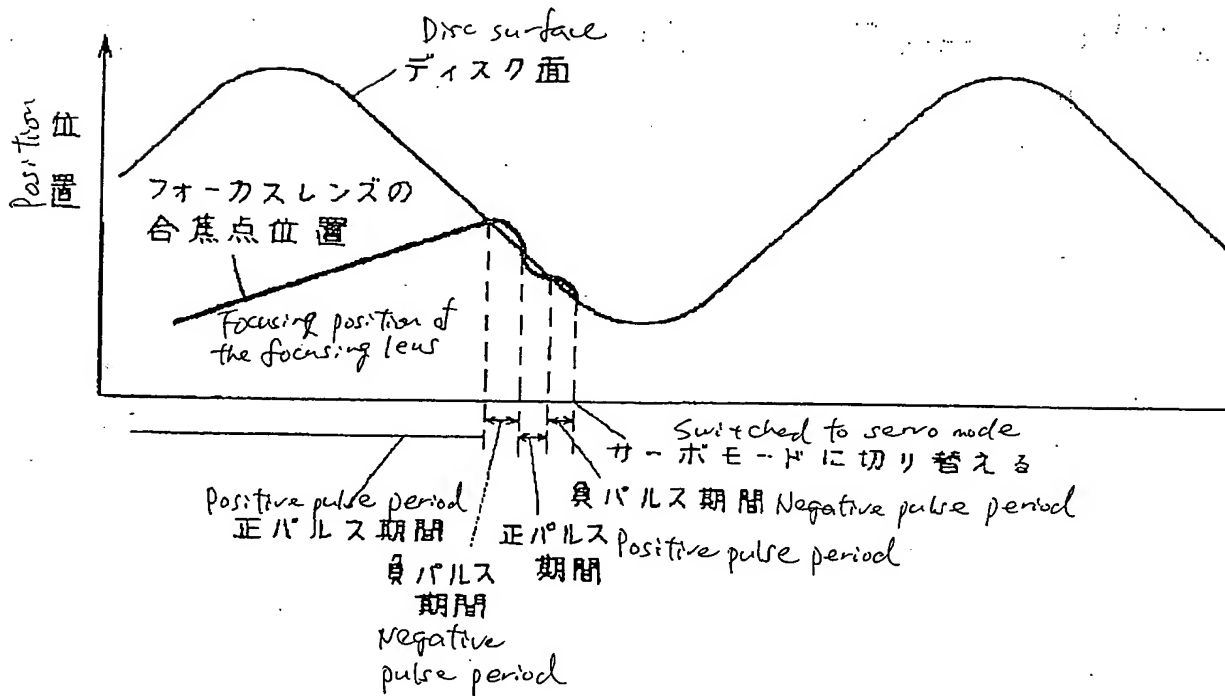


Your Ref.: 28569.6500

【図4】 Fig. 4

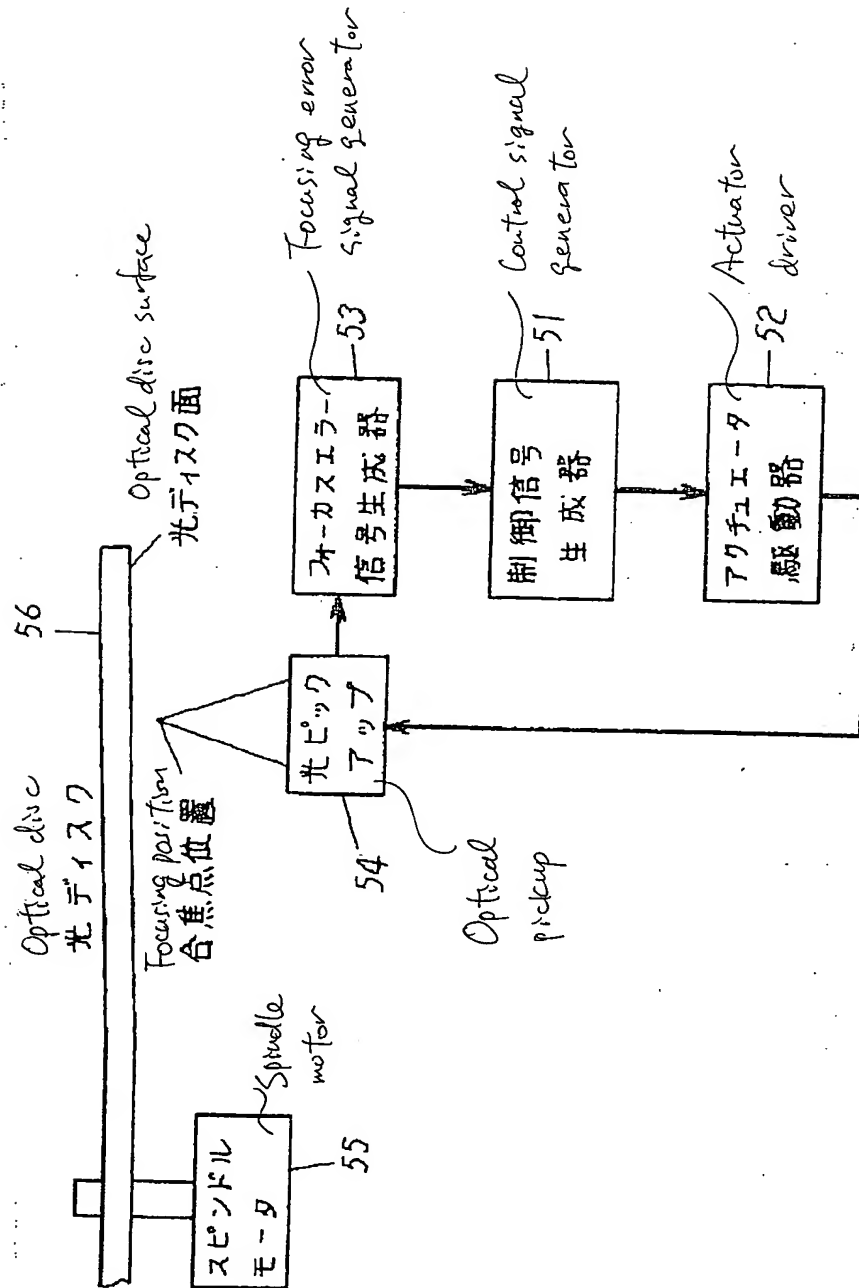


【図7】 Fig. 7



Your Ref.: 28569.6500

【図5】 Fig. 5



START

